

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸
H04B 7/26 (2008.01)
H04Q 7/00 (2008.01)
H04B 7/00 (2008.01)

(11) 공개번호 10-2006-0002799
(43) 공개일자 2006년04월09일

(21) 출원번호	10-2005-7016520(분할)		
(22) 출원일자	2005년09월05일		
(62) 원출원	특허 10-2005-7004312		
	원출원일자 : 2005년03월12일 심사청구일자 2005년03월12일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2003/028412	(87) 국제공개번호	WO 2004/025973
국제출원일자	2003년09월11일	국제공개일자	2004년03월25일
(30) 우선권주장	60/410,781 2002년09월12일 미국(US)		
(71) 출원인	인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션		
	미국, 델라웨어 19801, 윌밍톤, 델라웨어 애버뉴 300, 스위트 527		
(72) 발명자	구창수		
	미국 뉴욕주 11731 이스트 노스포트 조란 드라이브 15		
	신 성혁		
	미국 뉴저지주 07084 포트 리 에스 에이프 스트리트 1531		
	데니안 찰스		
	미국 뉴욕주 11747 멜빌 버몬트 스트리트 53		
(74) 대리인	김태홍, 신정건		

심사청구 : 있음

(54) 타겟 SIR을 제어하기 위하여 다운링크 외부 루프 전력을조정하기 위한 방법 및 시스템

요약

타겟 SIR과 가능한 한 근접하게 수신된 신호대 간섭비(SIR)를 유지하기 위하여 송신 전력을 제어 하는 무선 통신 시스템 및 방법. 수신된 품질은 블록 에러율(BLER)에 기초하여 타겟 품질에 가능한 한 근접하게 유지된다. 타겟 BLER이 초기의 타겟 SIR로 변환되는 경우에, 타겟 BLER에 요구되는 타겟 SIR 이 채널 상태에 따라서 변하기 때문에, 에러는 채널 상태 불일치로 인하여 발생할 수 있다. 외부 루프 전력 제어 절차는 요구되는 타겟 BLER에 기초하여 각각의 코딩된 합성 전달 채널(CCTrCH)에 대한 타겟 SIR을 설정하는데 사용된다. 절차는 그 절차의 수행 속도를 최대화하기 위하여 SIR 스텝 크기 파라미터를 조정한다.

도표

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 영 강제 다중 사용자 검출을 사용하여 3GPP에서 특정된 다양한 채널 상태에 대한 WCDMA TDD의 전형적인 다운링크 시뮬레이션 결과를 도시한다.

도 2는 타겟 SIR 대 점프 알고리즘에 의하여 사용되는 TrCH 블록의 수의 그래프이다.

도 3은 본 발명에 따라서 사용되는 예시적인 타겟 SIR 조정 프로세스의 서로 다른 상태를 도시한

다.

도 4a, 4b 및 4c은 모두 도 3의 SIR 조정 프로세스의 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선 통신 분야에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 타겟 신호대 간섭비(SIR)의 스텝 크기를 조정함으로써 채널 상태의 변동을 보상하는 것에 관한 것이다.

확산 스펙트럼 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템은 동일한 스펙트럼을 통하여 다중 통신을 전달한다. 다중 신호는 개개의 천 코드 시퀀스(코드들)에 의하여 구별된다. 일 구성에서, TDD 시스템은 15개의 시간 슬롯들과 같은 많은 수의 시간 슬롯으로 분할된 반복 프레임들을 사용한다. 이러한 시스템에서, 통신은 복수의 시간 슬롯들로부터 선택된 시간 슬롯에서 보내지고, 하나의 프레임은 시간 슬롯 및 코드 모두에 의하여 구별되는 다중 통신을 전달할 수 있다. 단수의 시간 슬롯에서의 단수의 코드의 조합은 물리 채널로 지칭된다. 통신을 지원하는데 요구되는 대역폭에 기초하여, 하나 또는 복수의 물리 채널이 그 통신을 지원하도록 할당된다.

대부분의 TDD 시스템은 송신 전력 제어를 적응형으로 제어한다. TDD 시스템에서, 많은 통신은 동일한 시간 슬롯 및 스펙트럼을 공유할 수 있다. 무선 송수신 유닛(WTRU)이 기지국으로부터 다운링크 통신을 수신하는 동안, 동일한 시간 슬롯 및 스펙트럼을 사용하는 모든 다른 통신들은 그 특정한 통신에 대한 간섭을 초래한다. 하나의 통신의 송신 전력 레벨을 증가시키는 것은 그 시간 슬롯 및 스펙트럼 내의 모든 다른 통신의 신호 품질을 열화시킨다. 송신 전력 레벨을 너무 감소시키게 되면 바람직하지 않은 수신기에서의 신호대 잡음비(SNR) 및 비트 에러율이 발생한다. 통신의 신호 품질과 낮은 송신 전력 레벨 모두를 유지하기 위하여, 송신 전력 레벨이 사용된다.

전력 제어의 목적은 통신을 송신하는데 요구되는 최소한의 전력을 적절히 사용하는 것이다. 예컨대, TDD에서의 전력 제어의 일 조치는 최소 전력을 사용하여 각 전달 채널(TrCH)로 하여금 그 요구되는 레벨을 초과하지 않는 블록 에러율(BLER)로 동작하도록 하는 것일 수도 있다. TDD 다운링크 전력 제어의 표준 접근법은 내부 및 외부 루프 제어의 조합이다. 이 표준 접근법에서, 기지국은 특정한 WTRU로의 송신을 보낸다. 수신시에, WTRU는 모든 시간 슬롯에서의 SIR을 측정하고, 그 측정된 값을 타겟 SIR과 비교한다. 이 타겟 SIR은 기지국으로부터 시그널링된 BLER로부터 생성된다. 측정된 SIR 값과 타겟 SIR의 비교의 결과로, WTRU는 기지국으로 물리 계층 송신 전력 제어(TPC) 명령을 송신한다. 표준 접근법에서는 코딩된 합성 전달 채널(CCTrCH)당 하나의 TPC 명령이 준비된다. CCTrCH는 WTRU 또는 기지국에 대한 무선 인터페이스를 통한 송신을 데이터의 조합된 유닛으로 구성된 물리 채널이다. 이 TPC 명령은 기지국에게 다운링크 통신의 송신 전력 레벨을 조정하도록 지시한다. 초기의 송신 전력 레벨로 설정된 기지국은 TPC 명령을 수신하고, CCTrCH와 관련된 모든 시간 슬롯에서의 송신 전력 레벨을 동시에 조정한다.

내부 루프 전력 제어 절차는 데이터의 SIR 측정을 모니터링함으로써 타겟 SIR에 가능한 근접하게 수신된 SIR을 유지하도록 송신 전력을 제어한다. 외부 루프 전력 제어 절차는 데이터의 순환 반향 코드(CRC) 검사에 기초하여 타겟 품질 BLER에 가능한 근접하게 수신된 품질 BLER을 유지하도록 타겟 SIR을 제어한다. 외부 루프 전력 제어로부터의 출력은 내부 루프 전력 제어에 사용되는, 신규한 CCTrCH당 타겟 SIR이다.

송신 전력 제어에는 4개의 주요 에러 소스가 있다: 1)시스템적인 에러 2) 랜덤 측정 에러 3) CCTrCH 처리 에러 4) 채널 에러. 시스템적인 에러 및 랜덤 측정 에러는 SIR 측정을 모니터링하는 내부 루프 전력 제어에 의하여 합리적으로 보정된다. CCTrCH 처리 에러는 코드들 중 상대적인 SIR 측정을 사용함으로써 외부 루프 전력 제어 또는 내부 루프 전력 제어 중 어느 하나에 의하여 보정된다. 채널 에러는 미지의 시변 채널 상태와 관련된다.

전력 제어 시스템에서, 외부 루프 전력 제어 프로세스는 가장 개연성있는 채널 상태를 가정하여, 요구되는 타겟 BLER에 기초하여 각 CCTrCH에 대한 타겟 SIR을 설정한다. 따라서, 타겟 BLER과 맵핑된 타겟 SIR 사이의 불일치는 실제의 채널 상태에 의존하여 변하며, 이는 매우 낮은 BLER에서는 특히 크다. 외부 루프 전력 제어가 CRC 검사에 의존하기 때문에, 낮은 BLER에 대한 요구되는 타겟 SIR의 수렴에는 장시간이 걸린다.

따라서, 타겟 SIR에 대한 적절한 값이 사용되도록 실제의 채널 상태를 판단하는 외부 루프 전력 제어에 대한 요구가 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

외부 루프 전력 제어는 일련의 반복으로 수행된다. 초기 파라미터가 설정된 후에, 에러에 기초한 SIR의 과도상태 최적화가 중분 단계에서 수행된다. 그 후, 정상 상태가 판정된다.

일 구성에서, 타겟 품질에 가능한 한 근접한 수신된 신호 품질을 유지하도록, 외부 루프 전력 프로세스는 SIR을 모니터링하고, 그 전력 프로세스를 조정하여 타겟 SIR을 제어함으로써 송신 전력을 제어한다. 불일치 에러는 수신된 품질의 측정으로 BLER에 의하여 평가되고, 외부 루프 전력으로부터의 출력은 신규한 타겟 SIR을 획득하는데 사용되어, 채널 상태가 변하는 경우에 SIR에서의 불일치를 빠르게 보정할 수 있다. 본 발명은 디지털 무선 통신 네트워크에서 사용되는 특유의 유용성을 발견한다.

발명의 구성 및 작용

이제, 동일한 도면부호가 동일한 구성요소를 나타내는 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

시분할 듀플렉스 모드를 이용하는 3세대 파트너십 프로그램(3GPP) 광대역 코드분할 다중접속(W-CDMA) 시스템과 관련하여 바람직한 실시예를 설명하지만, 넓은 형태로서의 본 발명은 한정없이 다른 통신 시스템에도 또한 적용가능하다. 예컨대, 본 실시예는 임의의 페루프 전력 제어 애플리케이션에도 적용가능하며, 주파수 분할 듀플렉스(FDD), 시분할 동기식 코드분할 다중 접속(TDS-CDMA), CDMA2000, 및 IEEE 표준 802.11에 적용될 수 있다.

이하, 무선 송수신 유닛(WTRU)은 사용자 장치, 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이저, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 다른 종류의 장치를 포함하지만, 이에 한정되지는 않는다. 이하에서 지칭할 때, 기지국은 기지국, 노드 B, 사이트 제어기, 액세스 포인트 또는 무선 환경에서의 다른 인터페이스 장치를 포함하지만, 이에 한정되지는 않는다.

송신 전력 제어 프로세스는 내부 루프 전력 제어, 외부 루프 전력 제어 또는 내부 루프 및 외부 루프 전력 제어의 조합을 포함할 수 있다. 본 발명에 따르면, 내부 루프 및 외부 루프 전력 제어 프로세스 모두가 사용된다. 내부 루프 전력 제어 프로세스는 데이터의 SIR 측정을 모니터링함으로써, 타겟 SIR에 가능한 한 근접한 수신된 SIR을 유지하도록 송신 전력을 제어한다. 외부 루프 전력 제어 프로세스는 타겟 SIR을 제어하여 타겟 품질에 가능한 한 근접한 수신된 품질을 유지하도록 타겟 SIR을 제어한다. 수신된 품질의 전형적인 측정은 데이터의 CRC 검사에 기초한 BLER이다. 외부 루프 전력 제어로부터의 출력은 내부 루프 전력 제어에 사용되는 신규한 타겟 SIR이다.

채널 상태가 알려지지 않기 때문에, 외부 루프 전력 제어 프로세스는 요구되는 타겟 BLER을 "가장 개선있는" 채널 상태에 기초한 타겟 SIR을 변환시킨다. 예컨대, 도 1은 영 강제 다중 사용자 검출기를 사용하여 3GPP에서 특정된 다양한 채널 상태에 대한 WCDMA TDD의 전형적인 다운링크 시뮬레이션 결과를 도시한다. 결과는 다양한 전파 상태에 대하여 도시되어 있다. 부가적인 백색 가우시안 잡음(AWGN)은 정적 채널인 반면, 케이스 1 ~ 3은 서로 다른 다중 경로 프로파일을 갖는 페이딩 채널이다. 케이스 1 페이딩 채널에 대하여 0.01의 요구되는 BLER에서, 소정의 송신 전력은 약 4.5 dB의 타겟 SIR로부터 판정될 수 있다. 케이스 2 페이딩 채널에 대한 타겟 SIR에 비하여 5 dB보다 크며, AWGN에 대한 타겟 SIR에 비하여 12 dB보다 큰데, 가정되는 전파 상태에 의존하는 다양한 범위의 SIR 값을 도시함에 유의해야 한다. 따라서, 타겟 SIR은 케이스 1 또는 모든 채널 상태의 평균(AWGN, 케이스 1, 2, 3)에 기초하여 선택될 수 있다.

상술한 예에 기초하여, 요구되는 BLER과 맵핑된 타겟 SIR 사이의 불일치는 실제의 채널 상태에 의존하여 변하며, 이는 매우 낮은 BLER에서는 특히 심하다. 외부 루프 전력 제어는 CRC 검사에 의존하기 때문에, 낮은 BLER에 대한 요구되는 타겟 SIR의 수렴에는 장시간이 걸린다. 그리하여, 본 발명의 고속 수렴 프로세스는 가정된 채널 상태와 실제의 채널 상태 사이의 불일치를 빠르게 보상하도록 시도하며, 일시적으로 점프 알고리즘의 스텝 크기를 증가시킴으로써 채널 상태에서의 우호적인 변화로 인하여 과도한 타겟 SIR이 발생하는 경우에 수렴 속도를 가속화시킨다.

도 2는 본 발명에 따른 점프 알고리즘을 사용하는 결과의 그래픽적인 도시이다. 외부 루프 전력 제어 프로세스는 기본적으로 점프 알고리즘을 이용하여, 송신 시간 간격(TTI) 당 Trch 블록의 가변 레이트에서 데이터의 CRC 검사의 결과에 기초하여 타겟 SIR을 조정한다.

이하 보다 상세히 설명하는 바와 같이, 외부 루프 전력 제어 프로세스는 3개의 상태를 포함한다: 내부 루프 세팅 상태, 과도 상태, 정상 상태.

내부 루프 세팅 상태에서, 내부 루프 송신 전력 제어(TPC) 프로세스는 초기의 시스템 시스템적인 에러 및 랜덤 측정 에러를 초기의 타겟 SIR을 변경시키지 않고서 보정한다.

과도 상태에서, 외부 루프 전력 제어 프로세스는 채널 상태 불일치에 의하여 초래되는 초기의 타겟 SIR 에러를 보정하도록 시도한다. 처음에, 과도 상태에서의 점프 알고리즘은 큰 스텝 크기를 사용하여 타겟 SIR을 빠르게 감소시킨다 (즉, CRC 에러가 발생하도록 강제한다). 초기의 큰 스텝 크기는 타겟 BLER과 기준 Trch에 대한 TTI 당 전달 블록의 수(N_b)에 기초하여 다음과 같이 계산된다:

<수학식 1>

$$SIR_스텝_크기 = 2 * [\log_{10}(1/BLER)] / N_b \text{ dB}$$

CRC 에러가 일단 발생하면, 스텝 크기는 절반으로 감소되고, 그 후 점프 알고리즘에 적용된다. 동일한 절차가 새로운 스텝 크기가 정상 상태의 스텝 크기로 수렴할 때까지 반복되며, 이는 다음과 같이 연산된다.

<수학식 2>

$$SIR_스텝_크기 = 0.25 * [\log_{10}(1/BLER)] / N_b \text{ dB}$$

정상 상태에서, 타겟 SIR은 각 CRC 검사에 기초하여 정상 상태 스텝 크기를 상하로 조정한다. 어떠한 CRC 에러도 긴 관찰 기간(5/BLER 연속적인 전달 블록) 내에 발생하지 않은 경우에, SIR 스텝 다운은 일시적으로 2배가 된다.

선택적으로는, 정상 상태는 과도 상태의 처음으로 재변경되어, 스텝 크기는 초기의 큰 스텝 크기로 설정되고, CRC 에러가 발생할 때마다 점차적으로 절반으로 감소한다. 이는 원하는 타겟 SIR에 비하여 과도한 측정 SIR을 발생시키는 채널 상태의 갑작스러운 향상이 발생하는 경우에 수렴 시간을 향상시킨다.

다.

도 3은 예시적인 SIR 조정 프로세스의 3개의 서로 다른 상태를 도시한다. 이 예에서, 여러 전달 블록은 과도 상태에 진입한 후에 CRC 에러 없이 수신되며, 타겟 SIR에서의 Td의 다중 감소를 초래하게 된다(포인트 A1, A2, A3, A4, A5, A6 참조). 포인트 A6에서, Td는 SIR 스텝 다운의 초기값을 나타낸다. 그 후, CRC 에러가 발생하고, 타겟 SIR은 Tu/2 만큼씩 포인트 A7까지 증가된다. 포인트 A7에서, Tu는 SIR 스텝 업의 초기값을 나타낸다. 또한, CRC는 스텝 다운 크기에서의 조정을 초래하는데, CRC 에러 없이 수신된 후속하는 전달 블록은 Td/2 만큼씩 타겟 SIR에서의 감소를 가져온다(포인트 A8, A9, A10, A11, A12 참조).

그 다음 CRC 에러가 발생하는 경우에, 스텝 업 크기는 포인트 A13에서 Tu/4 까지 감소되고, 타겟 SIR은 그 양만큼 증가되며, 스텝 다운 크기는 Td/4로 조정된다(포인트 A14, A15, A16, A17, A18 참조). 이 프로세스는 조정된 스텝 업 크기가 정상 상태 스텝 업과 동일하게 될 때까지 계속되며, 이 예에서는 포인트 A19에서 Tu/8과 동일하다. 포인트 A19에서, 정상 상태에 들어가고, 스텝 업 및 스텝 다운 크기가 Su 및 Sd로 각각 고정되며, 여기서 Su는 SIR 스텝 업의 정상 상태 값이고(포인트 A28 참조), Sd는 SIR 스텝 다운의 정상 상태 값이다(포인트 A20, A21, A22, A23, A24, A25). 어떠한 CRC 에러도 5/BLER의 연속적인 전달 블록 동안 발생하지 않는 경우에, 스텝 다운 크기가 2 * Sd로 일시적으로 증가된다(포인트 A26, A27 참조). CRC 에러가 발생할 때까지 그 값으로 유지되고, 그 후, 발생하는 경우에, Sd로 되돌아간다(포인트 A29, A30 참조). 정상 상태는 CCRch의 수명 동안 계속된다. 프로세스는 과도 상태로 되돌아가서 수렴 시간을 감소시킨다. 과도 상태는 보다 큰 스텝 크기를 사용하기 때문에 응답 시간이 보다 빠르며, 즉 수렴 시간을 감소시킨다.

이 예는 세틀링 상태 이후의 제1 전달 블록이 에러없이 수신되고, 타겟 SIR이 Td에 의하여 감소되는 변수에 기초한다. 초기의 CRC 결과가 에러를 나타낼 수 있어, Tu/2 만큼의 타겟 SIR에서의 초기 증가 및 Td/2로의 스텝 다운 크기의 설정을 가져오는 것이 가능하다. (이 예에서는 나타나지 않았지만) 스텝 업 이후의 제1 CRC 결과가 에러를 나타내는 것 또한 가능하다. 이 경우에, 타겟 SIR은 다시 증가되지만, 이전의 증가의 절반만큼만 증가된다(즉, CRC 에러가 발생하면 타겟 SIR은 Tu/4 만큼 증가되고, 그 다음 CRC 결과가 또한 에러를 나타내면, 타겟 SIR은 Tu/8 만큼 증가되고, 스텝 다운 크기는 Td/8로 설정된다).

이 예에서는, 단지 하나의 전달 블록이 각 TTI에서 수신된다. 하나보다 많은 수의 전달 블록이 수신되는 경우, 각각의 양호한 CRC는 스텝 다운을 초래할 것이고, 각 CRC 에러는 스텝 업을 초래할 것이지만, 스텝 크기는 (처음에) TTI당 한번씩만 조정될 것이고, 적어도 하나의 CRC 에러가 TTI에서 존재하는 경우에만. 외부 루프 프로세스는 먼저 어떠한 CRC 에러가 이 신규한 TTI에서 발생하는지 여부를 판정하고, 적절히 업 및 다운 스텝 크기를 조정하고, 그 후 개별적인 CRC 결과에 기초하여 스텝 조정을 적용한다.

예컨대, 3개가 CRC 에러를 나타내는 4개의 전달 블록을 갖는 TTI를 고려하라. 스텝 업 크기가 Tu/2이고, 스텝 다운 크기가 이 TTI 이전에 Td/2인 경우, 외부 루프 프로세스는 먼저 스텝 크기를 Tu/4 및 Td/4로 조정하고, 그 후 타겟 SIR을 적절히 업데이트할 것이다. 최종적인 결과는 타겟 $SIR_{n+1} = \text{타겟 } SIR_n - (Td/8) + 3 * (Tu/8)$ 이다.

과도 및 정상 상태 모두에서, 기준 Trch가 변경되고(즉, 가변 비트 레이트(VBR) 서비스), 그 신규한 기준의 BLER이 기존의 것과 다른 경우에, SIR 스텝 크기는 신규한 타겟 BLER에 기초하여 다시 계산된다. 정상 상태에서, 관찰 기간이 또한 업데이트되고, 에러 없는 블록의 현재 카운트가 0으로 리셋된다. 과도 상태에서, 스텝 크기를 다시 연산하는 것에 더하여, 이 상태에서 이미 발생하였을 수도 있는 "수렴"을 고려하기 위한 추가적인 조정이 수행된다. 예컨대, 기준 Trch 재선택 이전의 현재의 스텝 다운 크기가 $Td_{n+1}/4$ 인 경우, Trch 재선택 직후의 스텝 다운 크기는 $Td_{n+1}/4$ 로 설정되고, 스텝 업 크기는 $Tu_{n+1}/4$ 로 설정된다. 따라서, 계산된 값들은 2^n (n은 적어도 하나의 CRC 에러를 포함한 과도 상태의 개시 이래로의 TTI의 횟수임)으로 나뉘어진다.

도 4a 내지 4c는 모두 세틀링 상태(405; 도 4a 참조), 과도 상태(410; 도 4b 참조), 및 정상 상태(415; 도 4c 참조)를 포함하는 예시적인 다운링크 외부 루프 제어 프로세스(400)의 흐름도이다. 개시(단계 420) 후에, 프로세스(400)는 세틀링 상태(405)로 진입하는데, 여기서 초기화 파라미터가 설정된다(단계 425). 이 예에서, 파라미터들은 다음과 같이 설정된다.

내부 루프 세틀링 시간 = 100 ms

정상 상태 스텝 크기 = $(0.25 * \log_{10}(1/BLER)/N_b)$

과도 상태 스텝 크기 = $(2 * \log_{10}(1/BLER)/N_b)$

TTI 카운트 = 0

내부 루프 세틀링 시간은 내부 루프 전력 제어 세틀링 시간에 기초하고, 시스템적인 에러를 보상하는데 사용된다. N_b 는 TTI당 전달 블록의 수로 정의된다. N_b 는 기준 Trch에 대한 TTI당 CRC 에러의 횟수로 정의된다.

단계 430에서, TTI 횟수에 TTI 길이를 승산한 프로덕트가 내부 루프 세틀링 시간보다 더 큰지 여부를 결정된다. 각 TTI는 N_b 블록으로 구성되며, 데이터 레이트에 의존한다. 각 블록은 CRC를 갖는다. N_b 는 TTI 내의 CRC 에러의 횟수이며, 다시 말해서 TTI당 N_b 블록으로부터의 N_b 개의 CRC 에러가 있다. 그 결과 얻어지는 프로덕트가 내부 루프 세틀링 시간보다 크지 않은 경우에, TTI 카운트는 증분되고(단계 435), 단계 430이 반복된다. 그 결과 얻어지는 프로덕트가 내부 루프 세틀링 시간보다 큰 경우에, 프로세스는 과도 상태(410)로 진행되며, 점프 알고리즘에 대한 연산 파라미터가 설정된다(단계 440). 파라

미터는 다음과 같이 될 수 있다:

스텝 크기 = 과도 상태 스텝 크기

스텝 다운 = BLER * (스텝 크기)

스텝 업 = 스텝 크기 - 스텝 다운

단계 445에서, 스텝 크기가 정상 상태 스텝 크기보다 크지 여부가 판정된다. 단계 445에서 과도 상태 스텝 크기가 정상 상태 스텝 크기 이하로 판정된 경우에, 프로세스(400)는 정상 상태(415)로 진행한다. 단계 445에서 과도 상태 스텝 크기가 정상 상태 스텝 크기보다 더 크다고 판정되는 경우, 단계 450에서 N_b 에 대한 개개의 TTI에서의 CRC 에러의 횟수가 0보다 크지 여부가 판정된다. 단계 450에서 에러의 횟수가 0보다 크다고 판정되지 않는 경우에, 타겟 SIR은 감소된다(단계 455). 타겟 SIR의 감소시에, 타겟 SIR이 (타겟 SIR) - (스텝 다운 * N_b)와 동일한지 여부가 판정된다.

타겟 SIR이 최소 DL SIR 미만인 경우에, 타겟 SIR은 최소 DL SIR로 간주된다. 단계 450에서 CRC 에러의 횟수가 0보다 크다고 판정되는 경우에, 점프 알고리즘을 위한 파라미터들이 조정된다(단계 460). 파라미터의 조정시에, 스텝 크기는 이전 스텝 크기의 절반으로 설정된다. 스텝 크기가 정상 상태 스텝 크기보다 작은 경우에, 스텝 크기는 정상 상태 스텝 크기로 설정되고, 스텝 다운은 (BLER) * (스텝 크기)로 설정되고, 스텝 업은 (스텝 크기) - (스텝 다운)으로 설정된다. 타겟 SIR이 단계 465에서 증가되는 경우에, 타겟 SIR은 (타겟 SIR) + (스텝 업) * (N_b) - (스텝 다운) * ($N_b - N_b$)로 설정된다. 타겟 SIR이 최대 DL SIR보다 큰 경우에, 타겟 SIR은 최대 DL SIR로 간주된다. 단계 455 또는 465 이후에 절차가 단계 445로 되돌아가도록, 프로세스는 루프된다.

정상 상태(415)는 스텝 크기가 더 이상 단계 445에서 판정되는 정상 상태 스텝 크기보다 크지 않은 이후에 개시된다. 이 때, 초기의 정상 상태 파라미터는 단계 470에서 다음과 같이 설정된다:

스텝 크기 = 정상 상태 스텝 크기

스텝 업 = 스텝 크기 - BLER * (스텝 크기)

마지막 CRC 에러 이후의 경과 카운트 = 0

그 후, 마지막 CRC 에러 이후의 경과 카운트가 (5/BLER)보다 크지 여부가 판정된다(단계 475). 그렇지 않은 경우에, 스텝 다운은 (BLER) * (스텝 크기)로 설정된다(단계 480). 경과 카운트가 5/BLER보다 큰 경우에, 스텝 다운은 $2 * (BLER) * (스텝 크기)$ 로 설정된다. 각 경우에, 이 TTI에서의 CRC 에러의 횟수(N_b)가 0보다 크지 여부가 판정된다(단계 490). 단계 490에서 CRC 에러의 횟수가 0보다 크지 않다고 판정되는 경우에, 타겟 SIR은 감소되어(단계 495), 그 타겟 SIR이 (타겟 SIR) - (스텝 다운 * N_b)와 동일하게 되고, 마지막 CRC 에러 이후의 경과된 카운트는 N_b 만큼 증분된다. 타겟 SIR이 최소 DL SIR 미만인 경우, 타겟 SIR은 최소 DL SIR로 간주된다.

단계 490에서 CRC 에러의 횟수가 0보다 크다고 판정되는 경우에, 타겟 SIR은 증가되어(단계 492), 그 타겟 SIR은 (타겟 SIR) + (스텝 업) * (N_b) - (스텝 다운) * ($N_b - N_b$)로 설정된다. 마지막 CRC 에러 이후의 경과 카운트는 0으로 리셋된다. 타겟 SIR이 최대 DL SIR를 초과하는 경우, 그 타겟 SIR은 최대 DL SIR로 간주된다. 단계 492 또는 495 이후에 절차가 단계 475로 되돌아가도록 프로세스는 루프된다.

OTRCH 내의 기준 TrCH에 대한 TTI당 다중 블록 (= N_b)가 있는 경우에, 타겟 SIR은 다음과 같이 조정된다.

타겟 SIR = 타겟 SIR + 스텝_업 * N_b - 스텝_다운 * ($N_b - N_b$)

여기서, N_b 는 기준 TrCH에 대한 TTI당 CRC 에러의 횟수로 정의된다.

본 발명을 바람직한 실시예를 통하여 설명하였지만, 후술하는 청구범위에서 외연을 규정하는 바와 같이 본 발명의 범위 내의 다른 변형들은 당업자에게 분명할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 타겟 신호대 간섭비(SIR)의 스텝 크기를 조정함으로써 채널 상태의 변동을 보상할 수 있다.

청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 블록 에러율(BLER)에 의하여 영향받는 채널 상태를 보상하기 위하여 타겟 신호대 간섭비(SIR)의 스텝 크기를 조정하도록 송신 전력을 제어하는 방법에 있어서,

세팅링상태에서, (i) 내부 루프 세팅링 시간, (ii) 정상 상태 스텝 크기, (iii) 과도 상태 스텝 크기 및 (iv) 송신 시간 간격(TTI) 카운트를 포함하는 복수의 파라미터를 초기화하는 단계;

상기 세팅링상태에서, TTI 카운트와 TTI의 길이의 프로덕트가 내부 루프 세팅링 시간을 초과할 때까지 상기 TTI 카운트를 증분시키는 단계;

과도상태에서, 순환 반복 검사(CRC)와 하나 이상의 스텝 크기 파라미터의 발생에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 단계; 및

정상 상태에서, CRC 및 하나 이상의 스텝 크기 파라미터에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스텝 크기 파라미터를 사용하여 상기 타겟 SIR에 대한 수렴 속도를 판정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 과도 상태에서의 스텝 다운 파라미터를 사용하여 상기 SIR 타겟을 감분시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 스텝 다운 파라미터는 블록 에러율(BLER)과 상기 스텝 크기의 프로덕트와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 과도상태에서의 스텝 업 파라미터를 사용하여 상기 SIR 타겟을 증분시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 스텝 업 파라미터는 상기 스텝 크기와 상기 스텝 다운 파라미터 사이의 차이와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 정상 상태에서의 스텝 다운 파라미터를 사용하여 상기 SIR 타겟을 감분시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 스텝 다운 파라미터는 블록 에러율(BLER)과 상기 스텝 크기의 프로덕트와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 스텝 다운 파라미터는 $2 \cdot \text{BLER}$ 과 상기 스텝 크기의 프로덕트와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 정상 상태에서의 스텝 업 파라미터를 사용하여 상기 SIR 타겟을 증분시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 스텝 업 파라미터는 상기 스텝 크기와, 블록 에러율(BLER)과 상기 스텝 크기의 프로덕트 사이의 차이와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 타겟 SIR을 그 이전의 타겟 $\text{SIR} + (\text{스텝 업}) \cdot N_u - (\text{스텝 다운}) \cdot (N_u - N_d)$ 로 설정하는 단계를 더 포함하고, N_u 는 TTI당 전달 블록들의 수이고, N_d 는 TTI당 CRC 에러들의 횟수이고, (스텝 업)은 상기 타겟 SIR을 증분시키는데 사용되는 파라미터이고, (스텝 다운)은 상기 타겟 SIR을 감분시키는데 사용되는 파라미터인 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 타겟 SIR을 그 이전의 타겟 SIR - (스텝 다운) * (N_b)로 설정하는 단계를 더 포함하고, N_b 는 TTI당 전달 블록들의 수이고, (스텝 다운)은 상기 타겟 SIR을 감분시키는데 사용되는 파라미터인 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 14

타겟 신호대 간섭비(SIR)의 스텝 크기를 조정하여 블록 에러율(BLER)에 의하여 영향받는 채널 상태를 보상하도록 송신 전력을 제어하는 무선 통신 시스템에 있어서,

세팅팅상태에서, (i) 내부 루프 세팅팅 시간, (ii) 정상 상태 스텝 크기, (iii) 과도 상태 스텝 크기, 및 (iv) 송신 시간 간격(TTI) 카운트를 포함하는 복수의 파라미터를 초기화하는 수단;

상기 세팅팅상태에서, TTI 카운트와 TTI의 길이의 프로덕트가 내부 루프 세팅팅 시간을 초과할 때까지 상기 TTI 카운트를 증분시키는 수단;

과도상태에서, 순환 반복 검사(CRC)와 하나 이상의 스텝 크기 파라미터의 발생에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 제1 수단; 및

정상 상태에서, CRC 및 하나 이상의 스텝 크기 파라미터에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 제2 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 15

무선 통신 시스템에서, 타겟 신호대 간섭비(SIR)의 스텝 크기를 조정하여 블록 에러율(BLER)에 의하여 영향받는 채널 상태를 보상하도록 송신 전력을 제어하는 방법에 있어서,

(i) 내부 루프 세팅팅 시간, (ii) 제1 스텝 크기, (iii) 제2 스텝 크기, 및 (iv) 송신 시간 간격(TTI) 카운트를 포함하는 복수의 파라미터를 초기화하는 단계;

TTI 카운트와 TTI의 길이의 프로덕트가 내부 루프 세팅팅 시간을 초과할 때까지 상기 TTI 카운트를 증분시키는 단계;

순환 반복 검사(CRC)의 발생에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 단계; 및

CRC에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 스텝 크기 파라미터를 사용하여 상기 타겟 SIR에 대한 수렴 속도를 판정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

스텝 다운 파라미터를 사용하여 상기 SIR 타겟을 감분시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 스텝 다운 파라미터는 블록 에러율(BLER)과 상기 스텝 크기의 프로덕트와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

스텝 업 파라미터를 사용하여 상기 SIR 타겟을 증분시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 스텝 업 파라미터는 상기 스텝 크기와 상기 스텝 다운 파라미터 사이의 차이와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

스텝 다운 파라미터를 사용하여 상기 SIR 타겟을 감분시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 스텝 다운 파라미터는 블록 에러율(BLER)과 상기 스텝 크기의 프로덕트와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 스텝 다운 파라미터는 $2 \times \text{BLER}$ 과 상기 스텝 크기의 프로덕트와 동일한 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 타겟 SIR을 그 이전의 타겟 $\text{SIR} + (\text{스텝 업}) \times N_u - (\text{스텝 다운}) \times (N_u - N_d)$ 로 설정하는 단계를 더 포함하고, N_u 는 TTI당 전달 블록들의 수이고, N_d 는 TTI당 CRC 에러들의 횟수이고, (스텝 업)은 상기 타겟 SIR을 증분시키는데 사용되는 파라미터이고, (스텝 다운)은 상기 타겟 SIR을 감분시키는데 사용되는 파라미터인 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 타겟 SIR을 그 이전의 타겟 $\text{SIR} - (\text{스텝 다운}) \times (N_u)$ 로 설정하는 단계를 더 포함하고, N_u 는 TTI당 전달 블록들의 수이고, (스텝 다운)은 상기 타겟 SIR을 감분시키는데 사용되는 파라미터인 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 26

타겟 신호대 간섭비(SIR)의 스텝 크기를 조정하여 블록 에러율(BLER)에 의하여 영향받는 채널 상태를 보상하도록 송신 전력을 제어하는 무선 통신 시스템에서,

(i) 내부 루프 세틀링 시간, (ii) 제1 스텝 크기, (iii) 제2 스텝 크기, 및 (iv) 송신 시간 간격(TTI) 카운트를 포함하는 복수의 파라미터를 초기화하는 수단;

TTI 카운트와 TTI의 길이의 프로덕트가 내부 루프 세틀링 시간을 초과할 때까지 상기 TTI 카운트를 증분시키는 수단;

순환 반복 검사(CRC)의 발생에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 제1 수단; 및

CRC에 기초하여 상기 타겟 SIR을 조정하는 제2 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 27

순방향 채널로 데이터 신호를 송신하는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 대한 송신 전력 제어 방법에 있어서,

상기 WTRU는 상기 순방향 채널을 통하여 수신되는 상기 데이터 신호에 기초하여 연산된 타겟 메트릭의 함수로 순방향 채널 전력 조정을 하도록 구성되고,

상기 방법은,

상기 순방향 채널 상에서 상기 WTRU로부터 데이터 신호를 수신하는 단계; 및

상기 순방향 채널 상에서 수신되는 신호에서 소정의 에러 상태의 검출에 기초하여 상기 WTRU의 순방향 채널 전력 조정을 위한 타겟 메트릭을 연산하는 단계를 포함하고,

상기 연산 단계는,

초기 타겟 메트릭 값을 설정하는 단계;

초기 값에서의 예비 주기 후에, 소정의 길이의 시간 간격에서 스텝 업 또는 스텝 다운만큼 상기 타겟 메트릭을 변경하는 단계 - 소정의 에러 상태가 바로 이전의 시간 간격에서 검출된 경우 타겟 메트릭이 스텝 업 양만큼 증가되고, 상기 소정의 에러 상태가 상기 바로 이전의 시간 간격에서 검출되지 않은 경우 스텝 다운 양만큼 감소됨 - ; 및

상대적으로 높은 제1 과도상태에서 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양을 설정하고, 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 감소될 때까지 바로 이전의 시간 간격에서 소정의 에러 상태가 검출된 경우, 선택된 양만큼 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 타겟 메트릭을 연산하는 단계는,

상기 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 설정되어 있는 동안 소정의 에러 상태가 소정 횟수의 시간 시간으로 검출되지 않은 경우, 선택된 양만큼 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양을 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 타겟 메트릭은 타겟 신호대 간섭비(SIR)이고, 순환 반복 검사가 상기 소정의 에러 상태를 검출하도록 수행되는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

스텝 업 양이 개개의 스텝 다운 양보다 실질적으로 크고, 상기 제1 레벨의 스텝 업 및 스텝 다운 양은 상기 제2 레벨의 스텝 업 및 스텝 다운 양보다 2^n (n은 양의 정수임)배 만큼 크고, 상기 제2 레벨로 감소될 때까지 바로 이전의 시간 간격에서 소정의 에러 상태가 검출된 경우 1/2배 만큼씩 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양이 감소되는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 타겟 메트릭을 연산하는 단계는,

상기 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 설정되어 있는 동안 소정의 횟수의 시간 간격으로 소정의 에러 상태가 검출되지 않은 경우 2배 만큼씩 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양을 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 32

제 30 항에 있어서,

상기 타겟 메트릭을 연산하는 단계는,

상기 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 설정되어 있는 동안 소정의 횟수의 시간 간격으로 소정의 에러 상태가 검출되지 않은 경우, 상기 제1 레벨로 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양을 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 33

제 29 항에 있어서,

상기 WTRU는 다운링크 채널로 사용자에게 신호를 송신하는 네트워크 유닛이고, 상기 타겟 메트릭의 연산 단계는 상기 다운링크 채널을 수신하는 WTRU에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 34

제 29 항에 있어서,

상기 WTRU에 대한 페루프 송신 전력 제어는,

상기 연산된 타겟 SIR의 평선으로 전력 스텝 명령을 생성하고, 역방향 채널로 상기 전력 스텝 명령을 송신하는 단계; 및

상기 역방향 채널로 상기 WTRU에 의한 상기 전력 스텝 명령을 수신하고, 상기 수신된 전력 스텝 명령에 기초하여 순방향 채널 송신을 위한 전력 조정을 연산하는 단계를 더 포함하여 구현되는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 방법은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 광대역 코드분할 다중접속(W-CDMA) 시스템에서 구현되고, 상기 WTRU는 다운링크 채널로 사용자에게 신호를 송신하는 네트워크 유닛이고, 상기 타겟 메트릭의 연산은 상기 다운링크 채널을 수신하고 업링크 채널로 상기 네트워크 유닛으로 송신되는 전력 스텝 명령을 생성하는 WTRU에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 36

순방향 채널로 데이터 신호를 송신하는 송신 무선 송수신 유닛(WTRU)에 대한 송신 전력 제어를 구현하기 위한 수신 WTRU에 있어서,

상기 송신 WTRU는 상기 수신 WTRU에 의하여 연산된 타겟 메트릭의 평선으로 순방향 채널 송신 전력을 조정하도록 구성되고,

상기 수신 WTRU는,

순방향 채널로 송신 WTRU로부터 데이터 신호를 수신하는 수신기; 및

상기 순방향 채널로 수신되는 데이터 신호에서의 소정의 에러 상태의 검출에 기초하여 상기 송신 WTRU의 순방향 채널 전력 조정을 구현하기 위한 타겟 메트릭을 연산하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

초기 값에서의 예비 주기 후에, 소정의 길이의 시간 간격에서 스텝 업 또는 스텝 다운 양만큼 타겟 메트릭이 변경되고, 소정의 에러 상태가 바로 이전의 시간 간격에서 검출된 경우 상기 타겟 메트릭이 스텝 업 양만큼 증가되고, 상기 소정의 에러 상태가 상기 바로 이전의 시간 간격에서 검출되지 않은 경우 스텝 다운 양만큼 감소되며, 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양은, 상대적으로 높은 제1 과도상태에서 설정되고, 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 감소될 때까지 바로 이전의 시간 간격에서 소정의 에러 상태가 검출된 경우, 선택된 양만큼 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양이 감소되도록, 상기 타겟 메트릭을 연산하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 설정되어 있는 동안 소정의 에러 상태가 소정 횟수의 시간 간격에서 검출되지 않은 경우, 선택된 양만큼 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양이 증가되도록, 타겟 메트릭을 연산하도록 추가적으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 38

제 36 항에 있어서,

상기 타겟 메트릭은 타겟 신호대 간섭비(SIR)이고, 상기 수신 WTRU는 순환 반복 검사를 수행하여 상기 소정의 에러 상태를 검출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 스텝 업 양은 개개의 스텝 다운 양보다 실질적으로 크고, 상기 제1 레벨의 스텝 업 및 스텝 다운 양은 상기 제2 레벨의 스텝 업 및 스텝 다운 양의 2^n (n은 양의 정수임)배 만큼 크고, 상기 제2 레벨로 감소될 때까지 바로 이전의 시간 간격에서 소정의 에러 상태가 검출된 경우 $1/2$ 배 만큼씩 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양이 감소되도록, 상기 프로세서는 타겟 메트릭을 연산하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 설정되어 있는 동안 소정의 횟수의 시간 간격으로 소정의 에러 상태가 검출되지 않은 경우 2 배 만큼씩 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양이 증가되도록, 상기 프로세서는 타겟 메트릭을 연산하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 41

제 39 항에 있어서,

상기 상대적으로 낮은 제2 정상 상태 레벨로 설정되어 있는 동안 소정의 횟수의 시간 간격으로 소정의 에러 상태가 검출되지 않은 경우, 상기 제1 레벨로 상기 스텝 업 및 스텝 다운 양이 증가되도록, 상기 프로세서는 타겟 메트릭을 연산하도록 추가적으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 42

제 38 항에 있어서,

상기 송신 WTRU는 다운링크 채널로 사용자에게 신호를 송신하는 네트워크 유닛이고, 상기 수신 WTRU는 상기 다운링크 채널 상에서 수신되는 데이터 신호에서의 소정의 에러 상태의 검출에 기초하여 타겟 메트릭을 연산하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 43

제 38 항에 있어서,

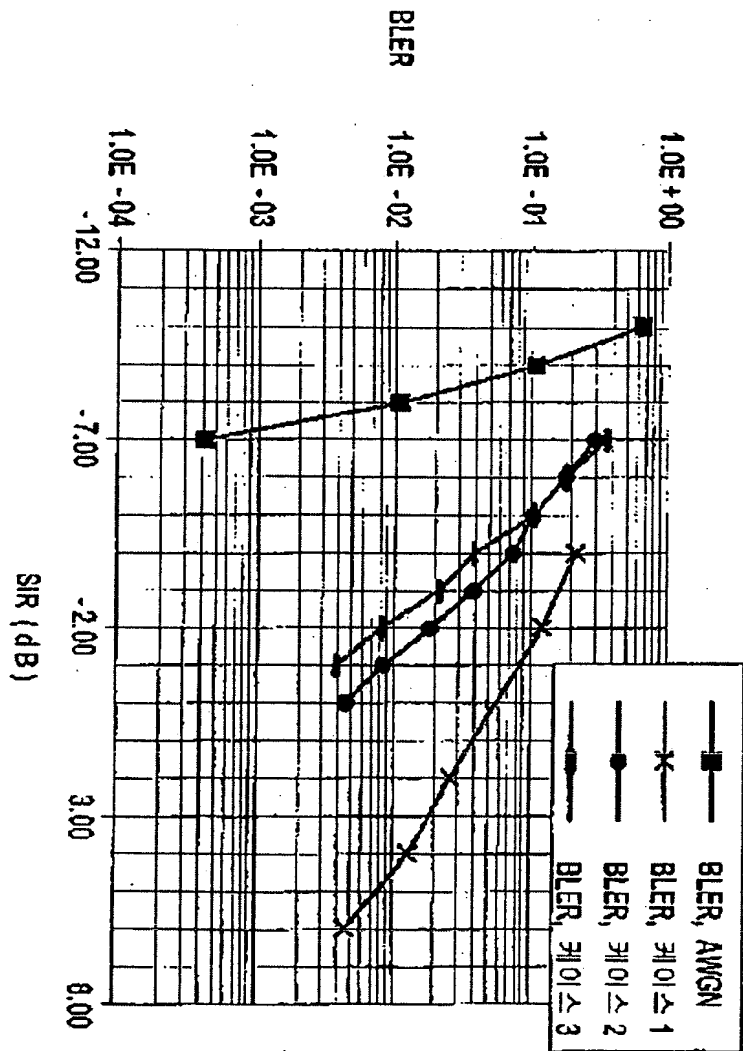
상기 연산된 타겟 SIR의 펄스로 전력 스텝 명령을 생성하도록 추가적으로 구성되고, 상기 수신 WTRU가 상기 송신 WTRU로 역방향 채널 상으로 상기 전력 스텝 명령을 송신하도록 구성되는 송신기를 더 포함하는, WTRU에 대한 페루프 송신 전력 제어가 수행되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

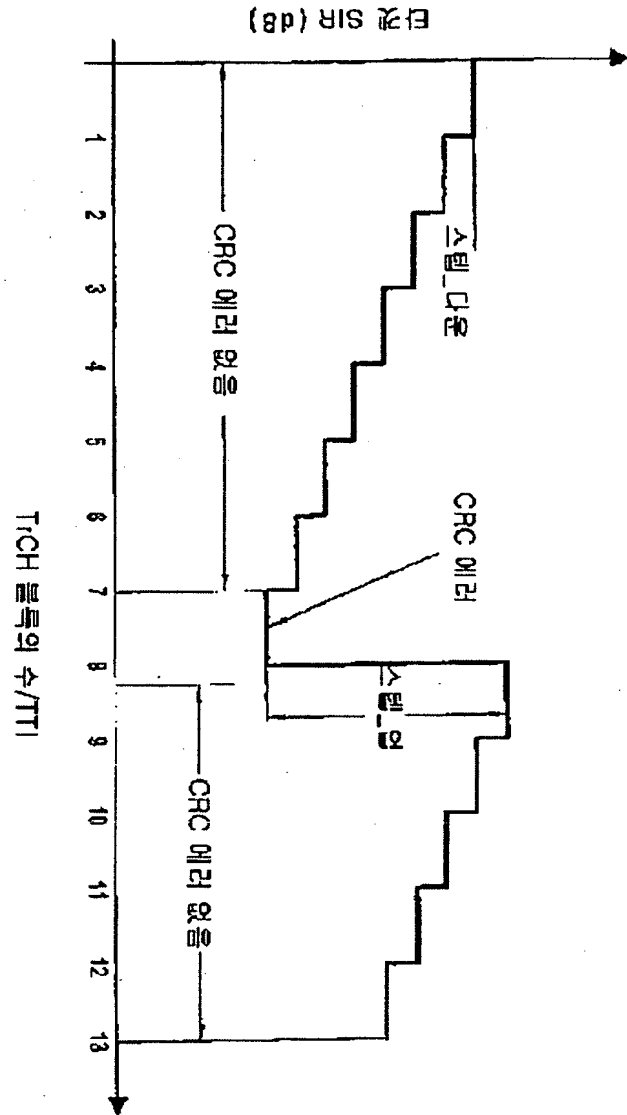
상기 수신 무선 송수신 유닛은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 광대역 코드분할 다중접속(W-CDMA) 시스템에서 구현되고, 상기 송신 WTRU는 다운링크 채널로 사용자에게 신호를 송신하는 네트워크 유닛이고, 상기 수신 WTRU는 상기 다운링크 채널로 수신되는 상기 데이터 신호에서의 소정의 에러 상태의 검출에 기초하여 타겟 메트릭을 연산하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수신 무선 송수신 유닛.

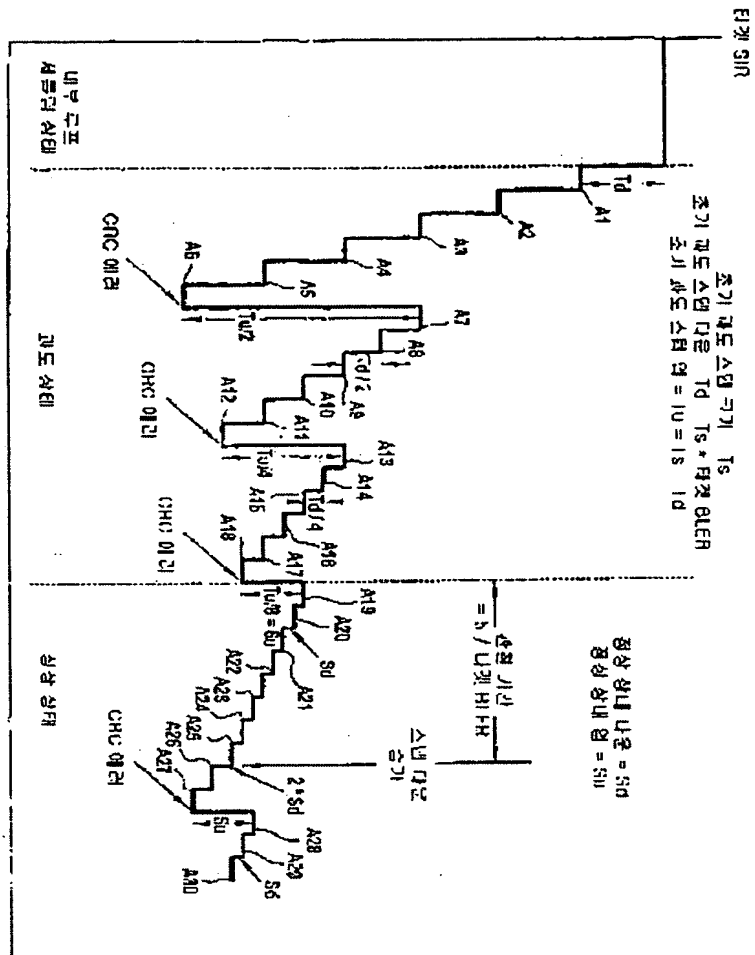
다운링크 12.2 Kbps, MUD (ZF)



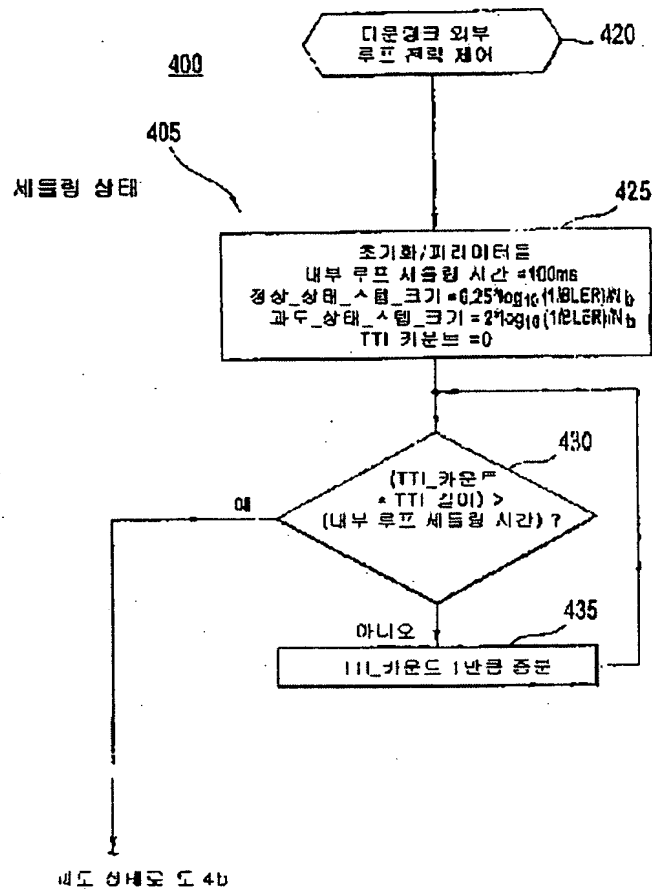
줄라기술

도면2

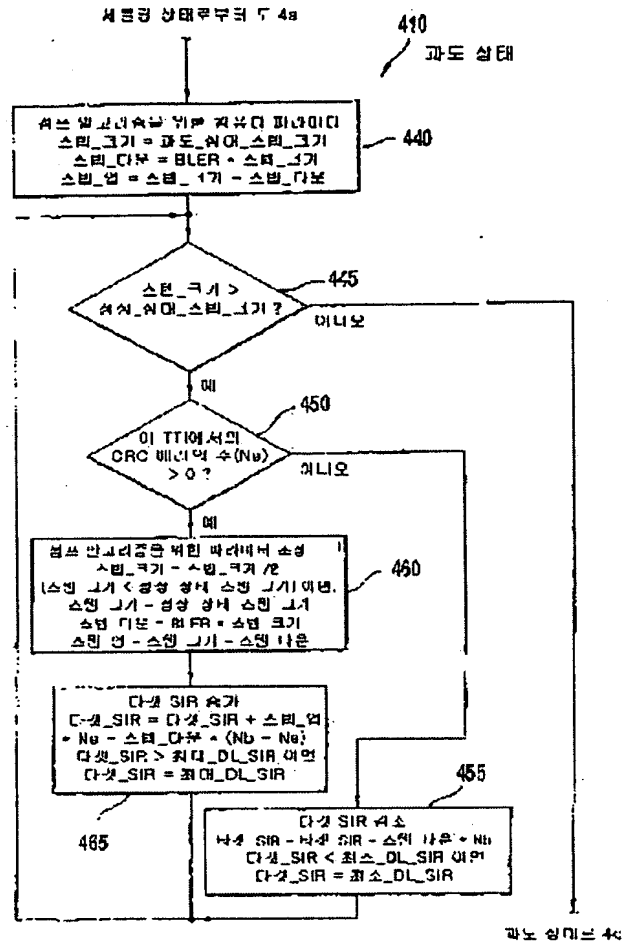




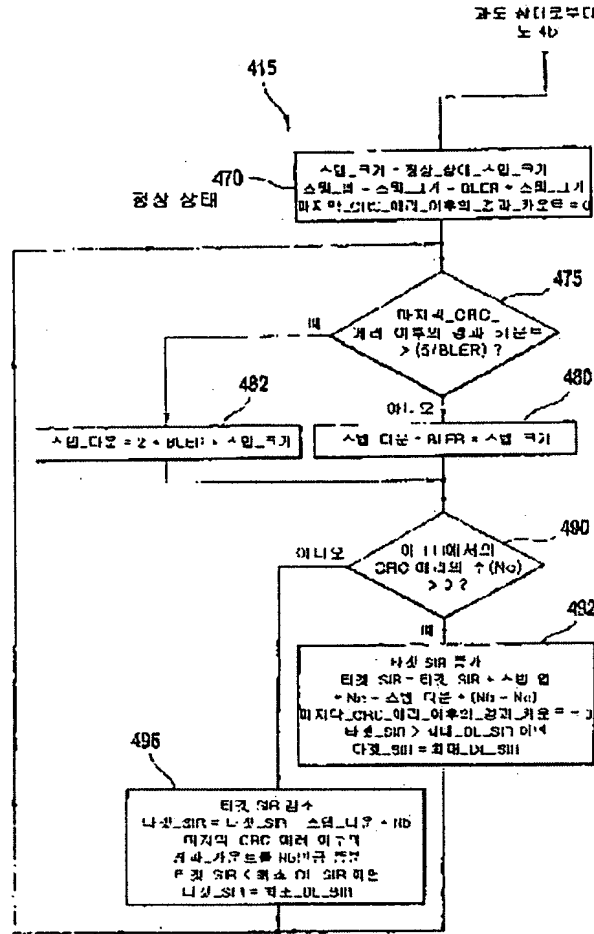
도 4a



도면4b



도면 40



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.